



ACADÉMIE DE VERSAILLES

Liberté
Égalité
Fraternité

SEMINAIRE DE TECHNOLOGIE **Nouveau programme de cycle 4** **Juin 2024**

Groupe IA-IPR STI



**ACADÉMIE
DE VERSAILLES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

« Un nouveau programme ?
...
Une nouvelle ambition ! »





... pour répondre à plusieurs attentes...

- Enjeux de la transition :
 - Ecologique
 - Energétique
 - Numérique
- Connaissance des objets et systèmes techniques
- Compétences manuelles (gestes et savoir-faire) pour la conception, fabrication, utilisation avec usage des outils informatiques
- Prise en compte des compétences du CRCN (Cadre de Référence des Compétences Numériques)
- Lien avec les disciplines scientifiques et mathématiques
- Des repères de progressivité sur les 3 années du cycle 4
- Compréhension de l'environnement numérique, apprentissage du code informatique
- Une attention de l'accès des jeunes filles aux enseignements scientifiques, technologiques, professionnels
- Continuité avec le programme de SNT à renforcer (ajustement ou modification)

Au sommaire

1. Présentation du programme
2. Invariants, évolutions, changements...
 - La pensée informatique
 - Enseigner l'IA
 - Enseigner la réparabilité
3. Ce qui n'est plus à faire !
4. Ce qui doit être fait !
5. Enseigner le programme de technologie en classe de 5e



1 - Présentation du programme

Enseigner la Technologie, c'est...

FAIRE comprendre le monde artificiel (celui construit par l'homme)
et comment on le construit

COMPRENDRE un OST

- Caractérisation externe
=> *analyse externe*
- Caractérisation interne
=> *analyse interne*



AGIR sur un OST

- Agir en anticipant l'objet
=> Conception (*design & creativity*)
- Agir en élaborant l'objet
partiellement ou totalement
=> Réalisation (*making*)
=> Réparation

**OUTILLER les élèves pour leur permettre
d'acquérir des compétences associées**

Enseigner la Technologie, c'est...

FAIRE comprendre le monde artificiel (celui construit par l'homme)
et comment on le construit

COMPRENDRE un OST

• Caractérisation externe
=> *analyse externe*

Thème 1

• Caractérisation interne
=> *analyse interne*

Thème 2



OST : *Objet et Système Technique*

AGIR sur un OST

• Agir en anticipant l'objet
=> Conception (*design & creativity*)

• Agir en élaborant l'objet
partiellement ou totalement
=> Réalisation (*making*)
=> Réparation

Thème 3

**OUTILLER les élèves pour leur permettre
d'acquérir des compétences associées**

Objets et systèmes techniques



OST : Objet et Système Technique

Approches **MEI**

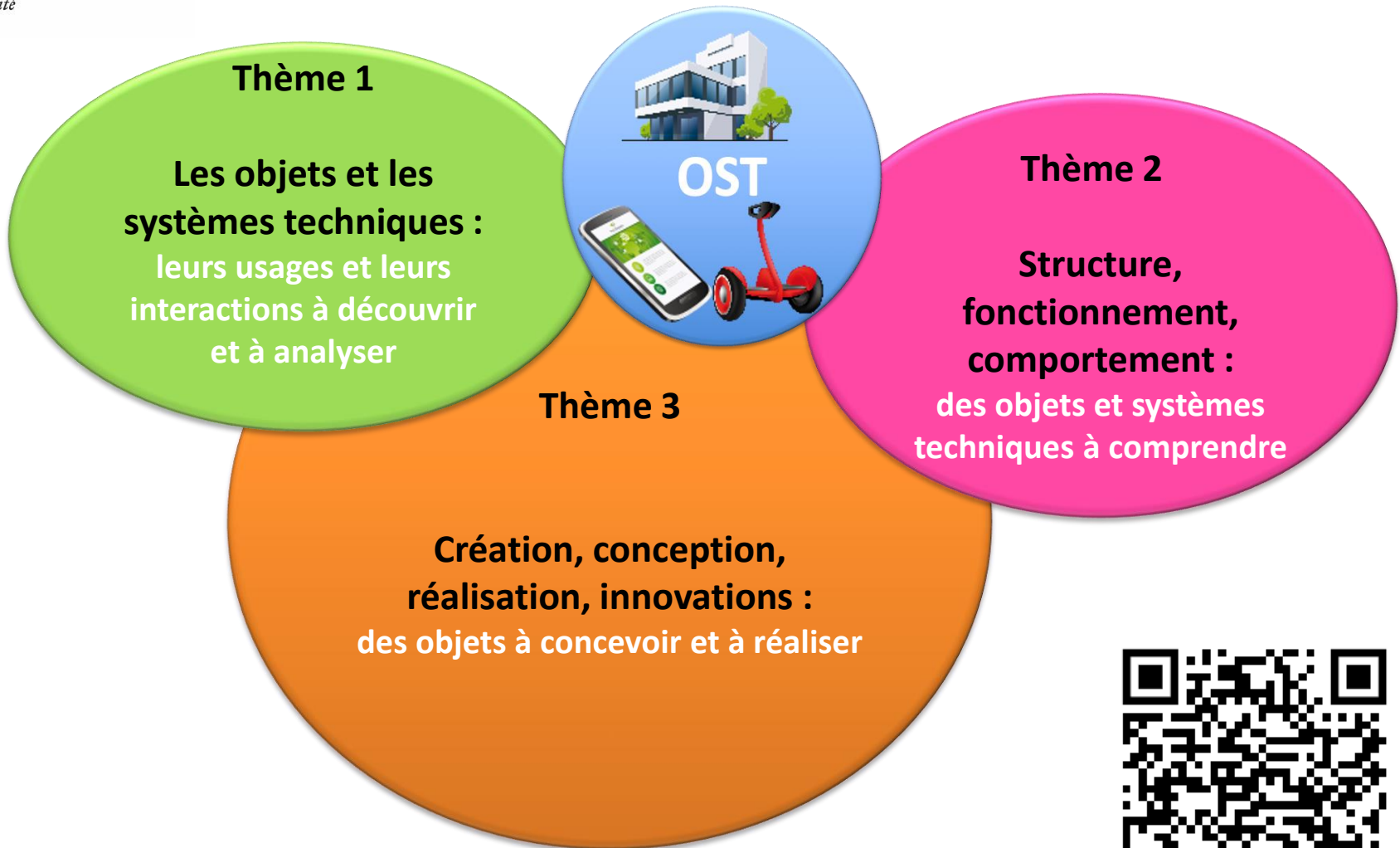
- ✓ Utilisation et transformation de la **Matière**
- ✓ Gestion de l'**Énergie**
- ✓ Traitement de l'**Information**

Objets et systèmes techniques environnants du
« quotidien » : **Mobilités, Sports, Santé, Communication,
Culture, Habitat, Industries, Services techniques**

mais aussi pour traiter des questions sociétales :
**la technologie au service des personnes en situations de
handicap par exemple**

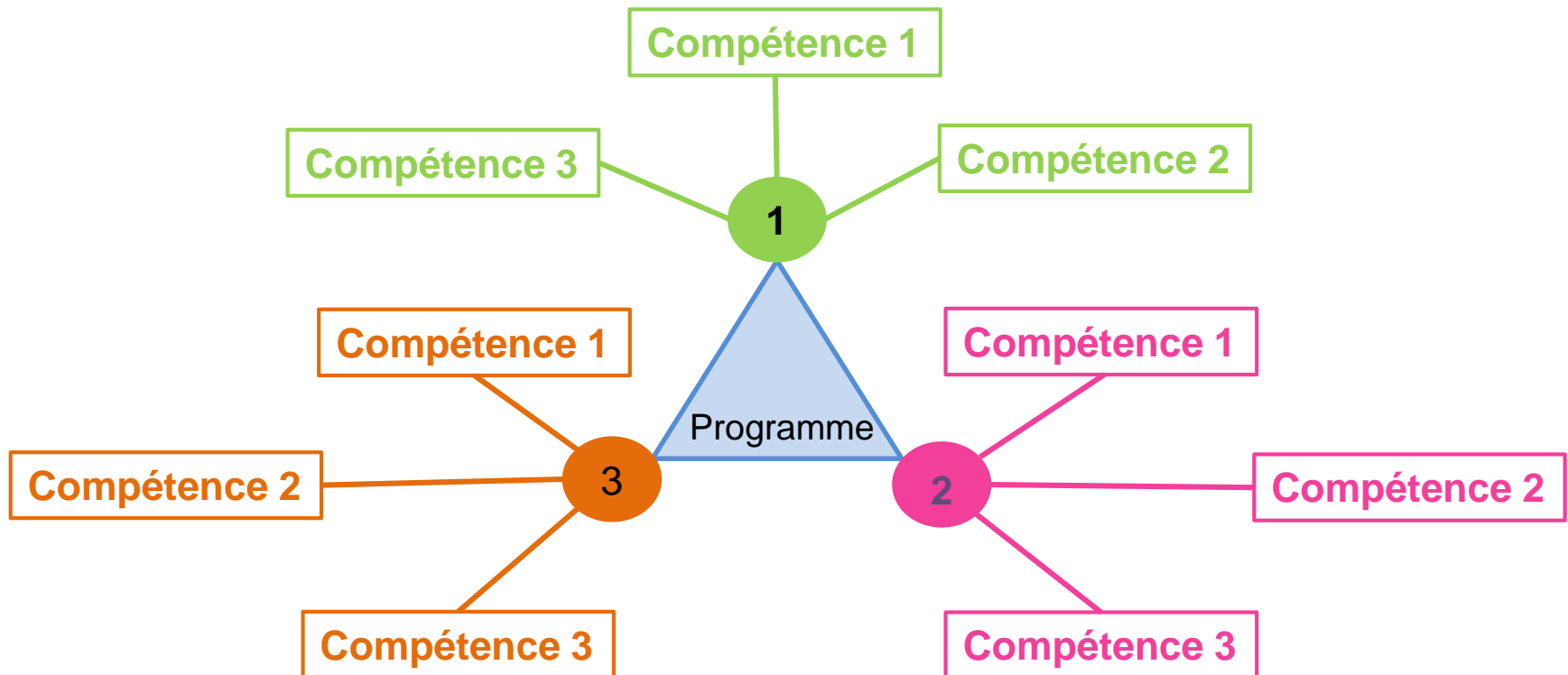


Un programme : 3 thèmes

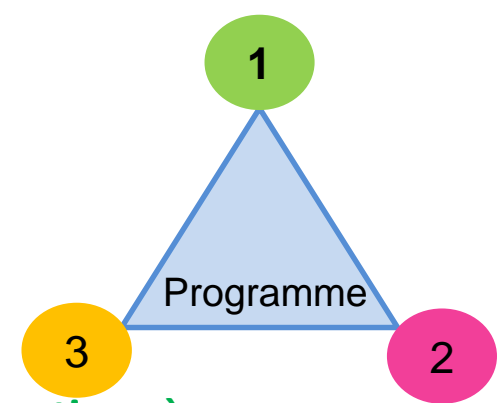


Un programme : 9 compétences de cycle

Chaque thème vise à faire acquérir 3 compétences de fin de cycle.



3 compétences par thème



Les objets et les systèmes techniques : leurs usages et leurs interactions à découvrir et à analyser

- C 1 - Décrire les liens entre usages et évolutions technologiques des objets et des systèmes techniques.
- C 2 - Décrire les interactions entre un objet ou un système technique, son environnement et les utilisateurs.
- C 3 - Caractériser et choisir un objet ou un système technique selon différents critères.

Structure, fonctionnement, comportement : des objets et systèmes techniques à comprendre

- C 1 - Décrire et caractériser l'organisation interne d'un objet ou d'un système technique et ses échanges avec son environnement (énergies, données).
- C 2 - Identifier un dysfonctionnement d'un objet technique et y remédier.
- C 3 - Comprendre et modifier un programme associé à une fonctionnalité d'un objet ou d'un système technique.

Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser

- C 1 - Imaginer, concevoir et réaliser une ou des solutions en réponse à un besoin, à des exigences (de développement durable, par exemple) ou à la nécessité d'améliorations dans une démarche de créativité.
- C 2 - Valider les solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests.
- C 3 - Concevoir, écrire, tester et mettre au point un programme.

Thèmes et activités à réaliser en classe de 5e

Thème 1 (12 activités)

Les objets et les systèmes techniques : leurs usages et leurs interactions à découvrir et à analyser

- Collecter, trier et analyser des données.
- Comparer des principes techniques pour une même fonction technique.
- Décrire le rôle des systèmes d'information dans le partage d'information.
- Recenser des données, les identifier, les classer, les représenter, les stocker dans des fichiers, les retrouver dans une arborescence.
- Identifier des règles permettant de sécuriser un environnement numérique (bases de la cybersécurité) et des règles de respect de la propriété intellectuelle.
- Appréhender la responsabilité de chacun dans les dérives (cyberviolence, atteinte à la vie privée, aux données personnelles, usurpation d'identité).
- Faire la liste des interacteurs extérieurs d'un OST.
- Repérer et expliquer les choix de conception dans les domaines de l'ergonomie et de la sécurité ou en lien avec des objectifs de développement durable.
- Repérer pour un OST les matériaux, les sources et les formes d'énergie, le traitement de l'information.
- Identifier les étapes du cycle de vie d'un OST influencées par les choix de matériaux et d'énergie.
- Choisir un OST parmi plusieurs propositions en vue de répondre à un besoin.

Thèmes et activités à réaliser en classe de 5e

Thème 2 (13 activités)

Structure, fonctionnement, comportement des O S T à comprendre

- Associer des solutions techniques à une ou des fonctions techniques;
- Identifier des constituants de la chaîne d'énergie d'un objet technique (l'organisation de la chaîne d'énergie étant fournie).
- Indiquer la nature des énergies en entrée et en sortie des constituants de la chaîne d'énergie.
- Identifier les principaux matériaux constitutifs d'un OST.
- Identifier des constituants de la chaîne d'information d'un OST (l'organisation de la chaîne d'information étant fournie).
- Déterminer des descripteurs permettant de décrire des objets sous forme de données en précisant leurs types et leurs formats .
- Identifier les composants qui constituent un réseau local (terminaux, commutateurs, liaisons filaires et sans fil (WiFi)) et sa topologie.
- Justifier la nécessité d'identifier les terminaux pour communiquer sur un réseau local (activité débranchée et vérification par un outil de simulation).
- Repérer visuellement une pièce défectueuse.
- Réaliser une réparation en suivant un protocole fourni.
- Découvrir les procédés de réalisation présents dans un atelier de fabrication collaboratif.
- Identifier les données utilisées et produites par le programme associé à une fonctionnalité d'un OST (à partir d'un programme existant).
- Comprendre et traduire en un algorithme en langage naturel le programme associé à une fonctionnalité d'un OST.
- Modifier les paramètres d'un programme et identifier ou évaluer ses effets en termes de fonctionnalité.

Thème 3 (12 activités)

Création, conception, réalisation, innovation : des objets à concevoir et à réaliser

- Suivre un processus de conception et de réalisation dans une durée, avec des tâches identifiées.
- Fabriquer une solution pour améliorer un OST existant.
- Choisir un matériau parmi plusieurs proposés en fonction de leurs caractéristiques.
- Choisir une source d'énergie parmi plusieurs proposées et une forme d'énergie possible.
- Assembler les constituants fournis pour réaliser un prototype.
- Mettre en œuvre les moyens pour réaliser une forme selon une procédure fournie.
- Utiliser une simulation fournie pour valider la tenue mécanique d'un matériau.
- Mettre en œuvre un protocole de test fourni pour valider la tenue mécanique d'un matériau.
- Vérifier le comportement et les performances d'un objet technique en suivant un protocole fourni.
- Analyser un programme simple fourni et tester s'il répond au besoin ou au problème posé.
- Modifier un programme fourni pour répondre au besoin ou à un problème posé.
- Réaliser et mettre au point un programme simple commandant un OST.

Un exemple en 5e : articulation des thèmes autour de l'objet et système technique et activités associées

Thème 1

- Comparer des principes techniques pour une même fonction technique

- ...
...

Thème 2

- Identifier les principaux matériaux constitutifs d'un OST

- ...
...



Thème 3

- Fabriquer une solution pour améliorer un OST existant

- ...
-

Programme : compétence, repère de progressivité, activité, connaissances

Thème

Thème 1- Découvrir et à analyser les objets et les systèmes techniques : leurs usages et leurs interactions.

Compétence travaillée

Décrire les liens entre usages et évolutions technologiques des objets et des systèmes techniques

Titre du groupe d'activités

L'évolution des OST

Activité

Repères de progressivité

5 ^e	4 ^e	3 ^e
Collecter, trier et analyser des données Comparer des principes techniques pour une même fonction technique	Mettre en relation les OST avec leurs usages Identifier les avantages et les inconvénients associés aux évolutions technologiques et informatiques Justifier l'évolution d'un OST pour répondre à l'évolution des besoins	Identifier les innovations de rupture qui sont attachées à l'évolution d'un OST Mettre en relation une découverte scientifique avec ses développements technologiques et leurs effets sur la société Exprimer dans un argumentaire court l'incidence d'un OST sur la société Exprimer dans un argumentaire court l'incidence des contraintes sociétales sur les OST

Activités par niveau

Connaissances 5^e, 4^e, 3^e

Connaissances

- Les éléments qui participent à l'évolution des besoins (invention, innovation, développement durable) ;
- La fonction technique, le principe technique ;
- La famille et la lignée d'OST ;
- Les contraintes sociétales ;
- Les grands types d'apprentissage des intelligences artificielles et leurs usages possibles (géolocalisation, identification, calcul, traduction, etc.) ;
- Les incidences sociétales, notamment l'étude du biais et de l'effet de l'usage d'une intelligence artificielle (IA).



2. Invariants, évolutions, changements...

- **Enseigner la pensée informatique**
- **Enseigner l'IA**
- **Enseigner la réparabilité**

Un éclairage sur les principales évolutions apportées au programme de Technologie

L'informatique et la programmation

Acquisition, traitement et communication **des données**
→ Réseaux et programmation

Résolution de problèmes = processus de la pensée
informatique

L'intelligence artificielle

Initiation, compréhension
Utilisation de moteurs d'IA dans les programmes
informatiques abordés dans les TP et projets
Base de données, reconnaissance d'image, biais

M@agistère DNE x 3 ; Cf. VITTASCIENCES
<https://www.youtube.com/watch?v=z5AvlKckMvc>

[https://podeduc.apps.education.fr/video/39736-
soulevons-le-capot-de-liamp4/](https://podeduc.apps.education.fr/video/39736-soulevons-le-capot-de-liamp4/)

La réparabilité

Protocoles de mesure, de montage-démontage, de
paramétrage
Indices de réparabilité



La cyber sécurité

Sensibilisation aux bons usages de l'utilisation des
réseaux sociaux et ENT (au collège, à la maison)

Cf. compétences du CRCN et guides

Invariants , évolutions, changements...

Le programme

Ce qui reste	Ce qui évolue	Ce qui change
Esprit des programmes de 2008, 2015 Des invariants	9 compétences fin de cycle, 3 thèmes à associer	Des repères de progressivité par année et entrée du programme

Étude des objets et systèmes techniques créés par l'Homme pour répondre à ses besoins

Ce qui reste	Ce qui évolue	Ce qui change
Analyse fonctionnelle et structurale externe, interne	Notion d'usage Cycle de vie Programmes informatiques associés à une ou des fonctionnalités Évènements, instructions, données	Description des interactions Mise en forme et transmission des données Circulation de l'information

Invariants , évolutions, changements...

Thème 3 « Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser »

Ce qui reste	Ce qui évolue	Ce qui change
Activités de projet : conception réalisation	Activités de conception réalisation et fabrication à systématiser dans le thème 2 et 3 Réparabilité	Critères liés au DD Réalisation de tests (procédure, protocole) Mise en œuvre de processus de conception réalisation = f(tâches, durée, ressources, répartition, ...)

Tryptique Matière Énergies Information

Ce qui reste	Ce qui évolue	Ce qui change
Tryptique MEI	Matériaux : tests de matériaux Énergie : conversion d'énergie Information : circulation et transformation des données	Matériaux : Critères de choix Energie : choix des sources d'énergie Information : traitement des données, structuration, information

Invariants , évolutions, changements...

Informatique et programmation

Ce qui reste	Ce qui évolue	Ce qui change
<p>Programmation d'un OST Évènement, instructions</p> <p>À traiter en concertation (concepts) avec l'enseignement de Mathématiques</p>	<p>Renforcement de la pensée informatique</p> <p>Découverte et compréhension de l'IA</p>	<p>Abordé au travers de 2 thèmes</p> <p>Renforcement de l'algorithmique</p>

Compétences numériques

Ce qui reste	Ce qui évolue	Ce qui change
<p>L'apprentissage partagé avec les autres disciplines des compétences numériques</p> <p>PIX</p>	<p>Compréhension de l'évolution du numérique (objet → société, métiers)</p> <p>Règles pour sécuriser son environnement informatique</p>	<p>Amener l'élève à prendre conscience des risques et dangers, nécessité de protéger ses données et de l'impact écologique du numérique</p>

Invariants , évolutions, changements...

Les objets et systèmes techniques

Ce qui reste	Ce qui évolue	Ce qui change
Des objets et systèmes techniques, communicants	Des OST contemporains connus et si possible utilisés par les élèves dans leurs environnements	Des OST qui répondent aux contraintes du développement durable, transitions numériques, écologiques, énergétiques

Le FabLab pour laboratoire collaboratif de fabrication

Ce qui reste	Ce qui évolue	Ce qui change
Des moyens de réalisation, fabrication	Un retour à davantage activités (manuelles) de réalisation, fabrication Espace de développement de CPS	Liste de matériels et activités inscrits dans le programme Accent mis sur 2 thèmes « faire pour apprendre »



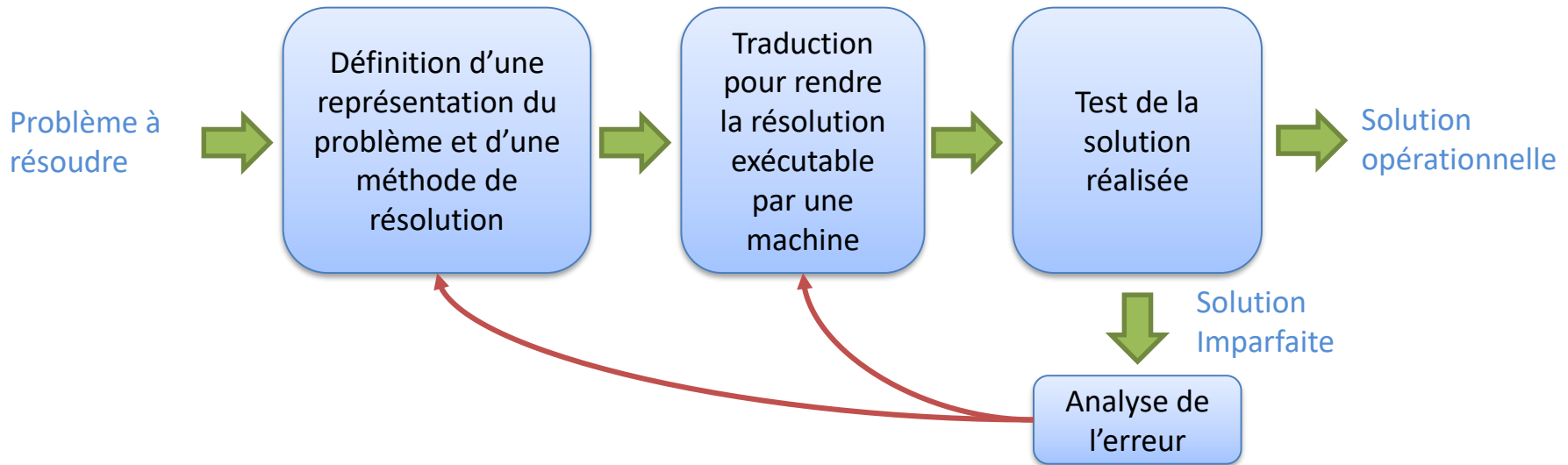
2. Invariants, évolutions, changements...

- **Enseigner la pensée informatique**
- Enseigner l'IA
- Enseigner la réparabilité

Enseigner la pensée informatique

Programmation \neq pensée informatique

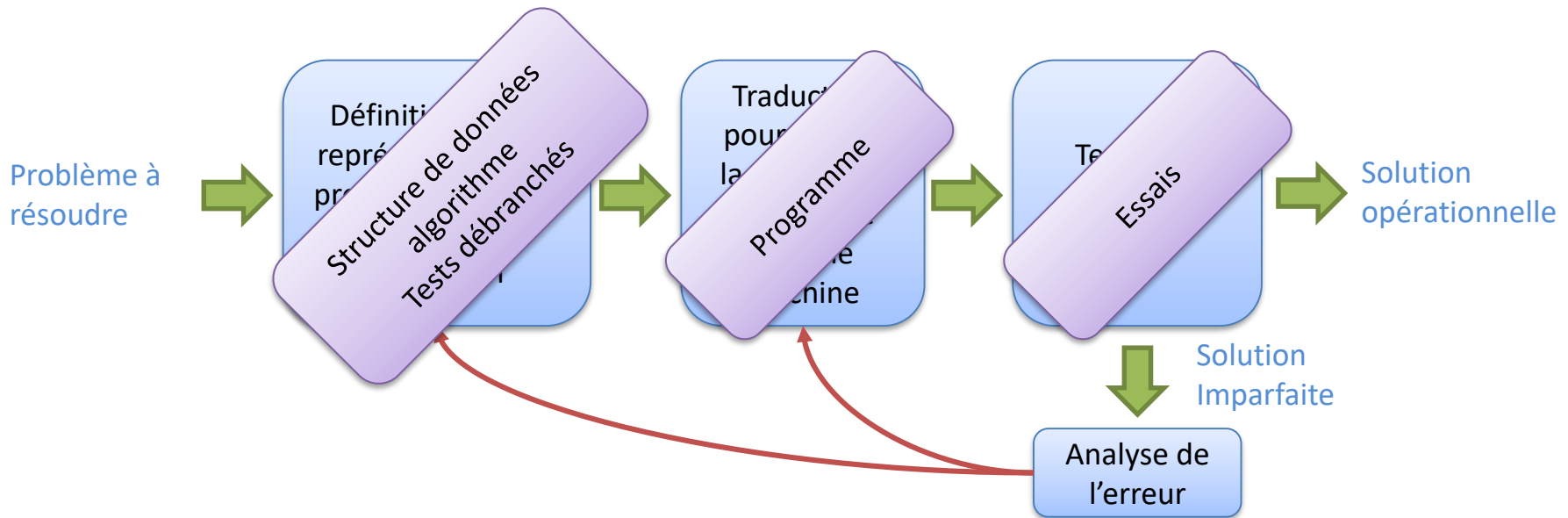
- Pensée informatique = notions/méthodes/démarche pour représenter et résoudre des problèmes par une machine



Enseigner la pensée informatique

Programmation \neq pensée informatique

- Pensée informatique = notions/méthodes/démarche pour représenter et résoudre des problèmes par une machine

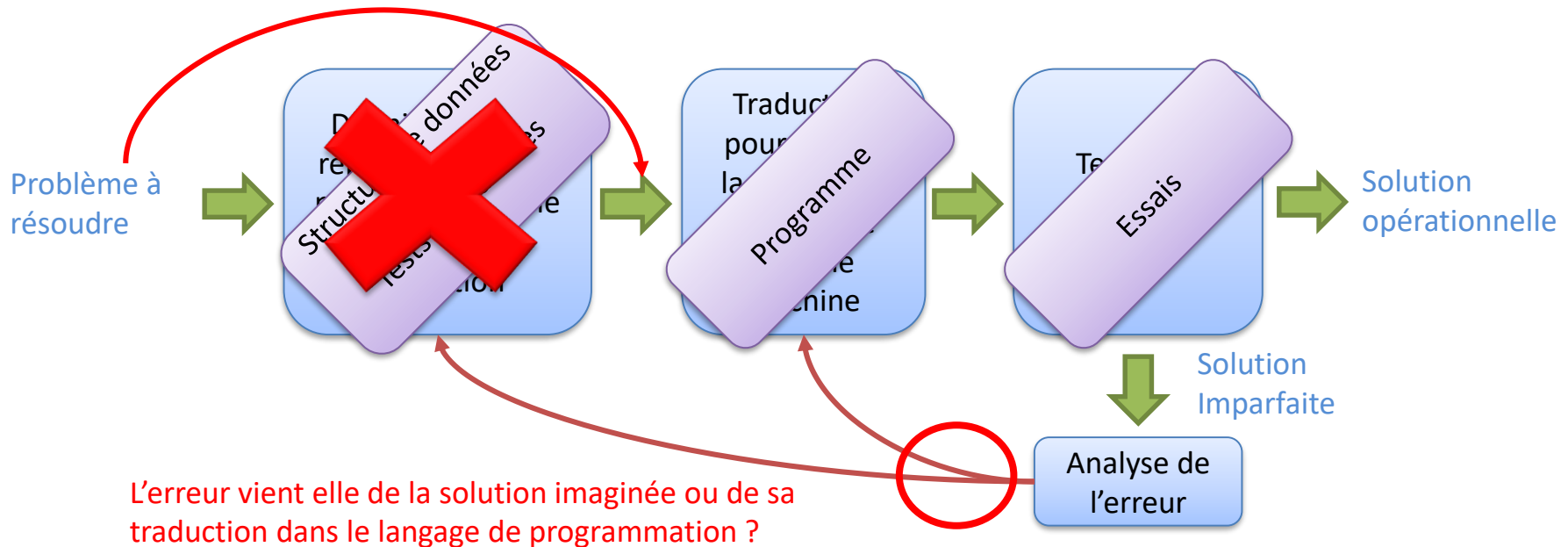


Enseigner la pensée informatique

Ne pas négliger la première étape !

Nécessite de réfléchir en même temps à la solution, aux données requises, à la traduction dans le langage...

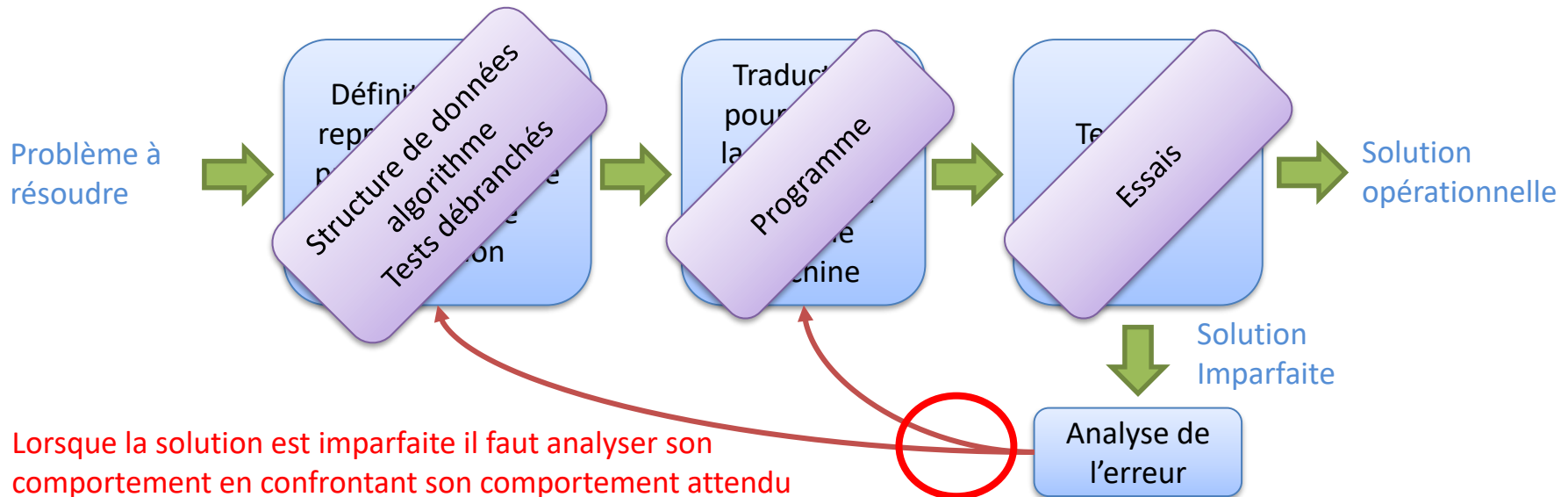
Bride la recherche de solutions si on entre par les possibilités offertes par le langage



Enseigner la pensée informatique

Ne pas négliger l'analyse de l'erreur !

- L'approche par essai-erreur ne doit pas conduire à faire des essais multiples pour trouver la « bonne » valeur d'un paramètre

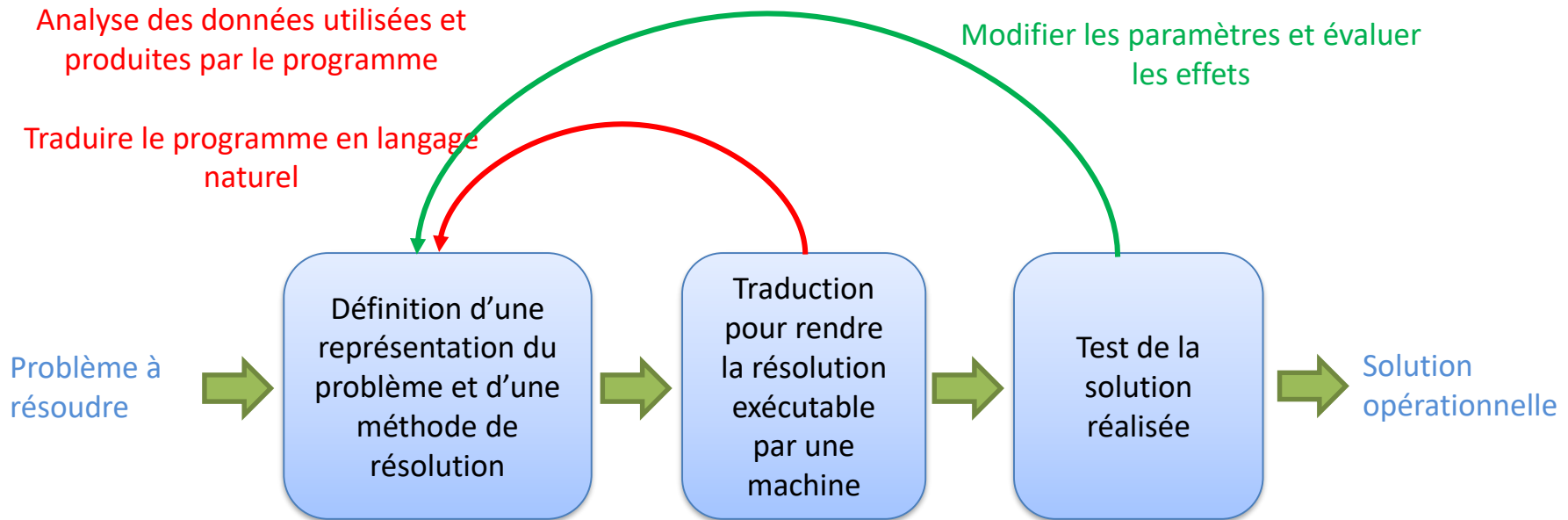


Lorsque la solution est imparfaite il faut analyser son comportement en confrontant son comportement attendu (algorithme) et le résultat de la programmation (exécution pas à pas)

Si possible, passer par la simulation avant la mise en œuvre sur l'OT réel.

Enseigner la pensée informatique

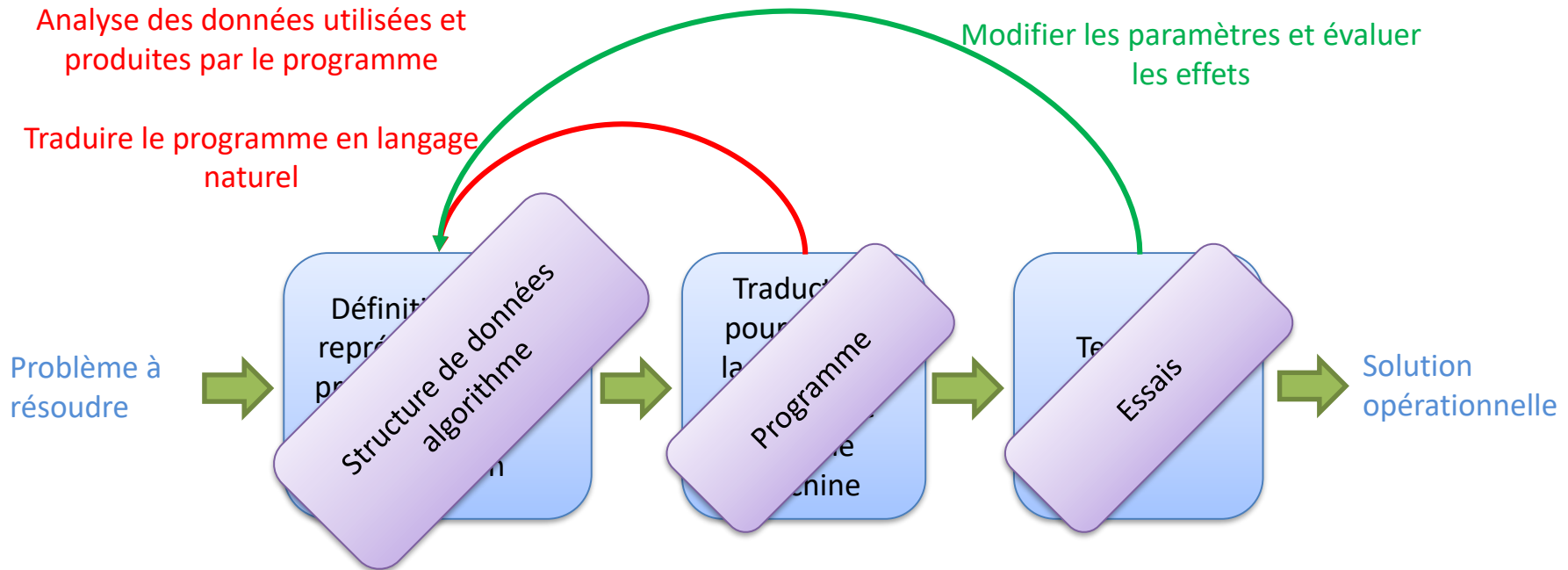
Quand on part d'un programme existant



La finalité reste de développer une pensée confrontant une solution théorique, son implémentation et l'observation des résultats.

Enseigner la pensée informatique

Quand on part d'un programme existant



La finalité reste de développer une pensée confrontant une solution théorique, son implémentation et l'observation des résultats



2. Invariants, évolutions, changements...

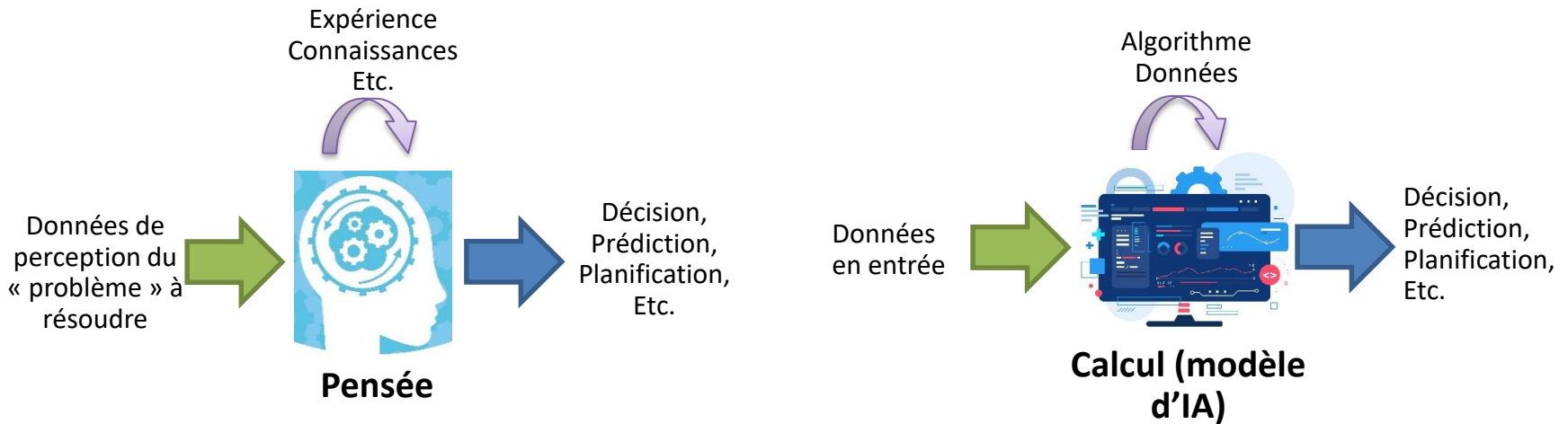
- Enseigner la pensée informatique
- **Enseigner l'IA**
- Enseigner la réparabilité

Enseigner l'IA

Qu'est-ce que l'IA ?

- *L'intelligence artificielle (IA) est un ensemble de théories et de techniques visant à réaliser des machines capables de simuler l'intelligence humaine.*

Source : wikipedia

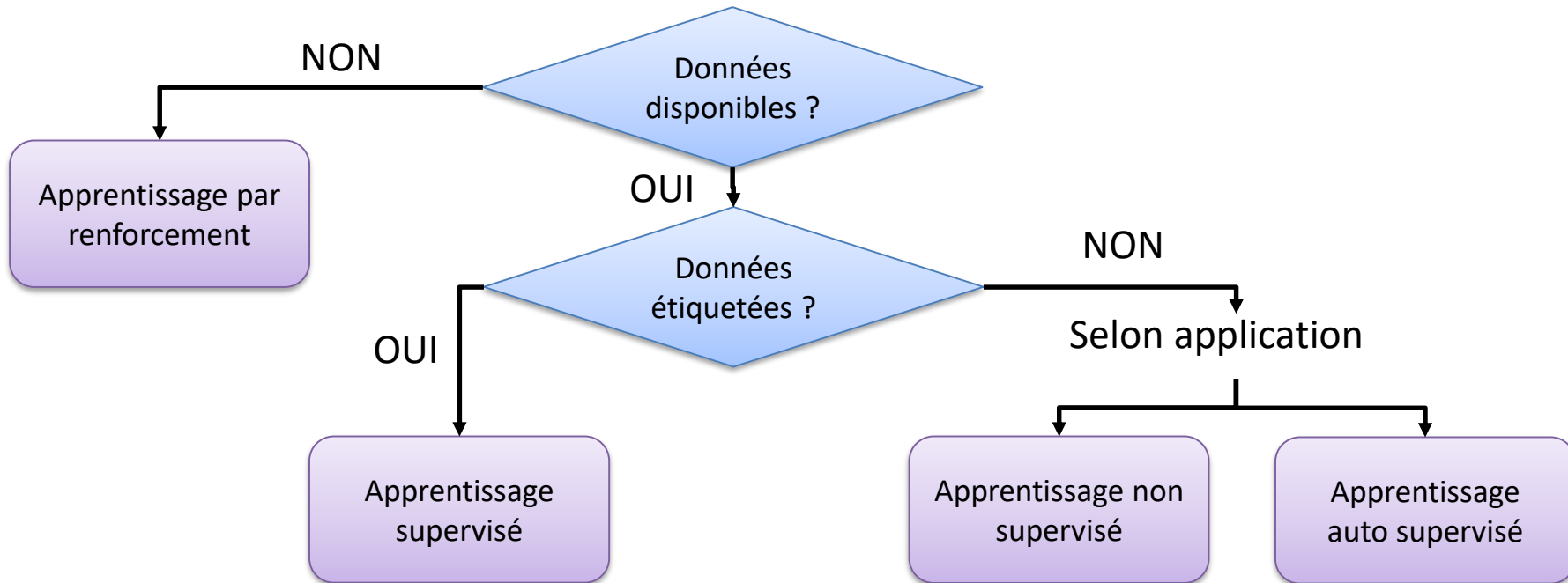


- **L'IA n'est pas une intelligence en soi mais un enchaînement de calculs.**

Enseigner l'IA

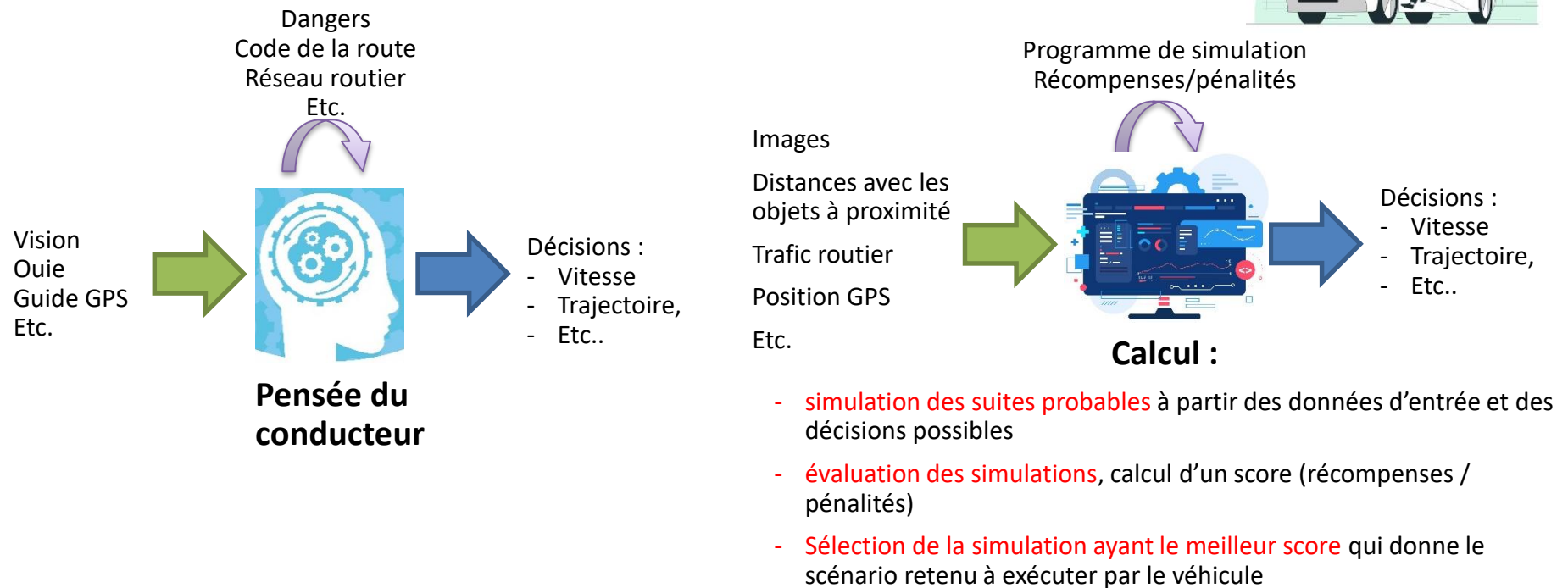
Les grands types d'apprentissage

Lors de la conception d'un modèle d'IA utilisant l'apprentissage automatique :



Enseigner l'IA

L'apprentissage par renforcement Ex : véhicule autonome



Enseigner l'IA

Extraits du programme de technologie de cycle 4

Préambule

Une attention particulière mérite d'être portée sur les choix d'objets et de systèmes techniques pluri-technologiques suffisamment représentatifs des technologies : radio-identification (RFID), géolocalisation par satellite (GPS), communication sans fil (WiFi), prototypage rapide, impression 3D, intelligence artificielle, objets communicants, robots, etc.) et qui pourront être impliqués dans la réponse aux grands enjeux contemporains (énergie pour un développement durable, transition écologique, information et société numérique, mobilité, santé, sécurité, ville connectée, robotique, industrie 4.0, etc.)

Il ne s'agit donc pas de faire de l'IA pour l'IA !

Enseigner l'IA

Extraits du programme de technologie de cycle 4

Thème

Thème 1- Découvrir et à analyser les objets et les systèmes techniques : leurs usages et leurs interactions.

Compétence
travaillée

Décrire les liens entre usages et évolutions technologiques des objets et des systèmes techniques

Titre du
groupe
d'activités

L'évolution des OST

Repères de progressivité

5 ^e	4 ^e	3 ^e
Collecter, trier et analyser des données Comparer des principes techniques pour une même fonction technique	Mettre en relation les OST avec leurs usages Identifier les avantages et les inconvénients associés aux évolutions technologiques et informatiques Justifier l'évolution d'un OST pour répondre à l'évolution des besoins	Identifier les innovations de rupture qui sont attachées à l'évolution d'un OST Mettre en relation une découverte scientifique avec ses développements technologiques et leurs effets sur la société Exprimer dans un argumentaire court l'incidence d'un OST sur la société Exprimer dans un argumentaire court l'incidence des contraintes sociétales sur les OST

Connaissances
5^e,4^e,3^e

Connaissances

- Les éléments qui participent à l'évolution des besoins (invention, innovation, développement durable) ;
- La fonction technique, le principe technique ;
- La famille et la lignée d'OST ;
- Les contraintes sociétales ;
- Les grands **types d'apprentissage** des intelligences artificielles et **leurs usages possibles** (géolocalisation, identification, calcul, traduction, etc.) ;
- Les **incidences sociétales**, notamment l'étude du **biais** et **de l'effet de l'usage** d'une intelligence artificielle (IA).

Enseigner l'IA

Et pour l'enseignement de la technologie ?

Une entrée par les données permet d'aborder les grands types d'apprentissage sans rentrer dans une technicité inadaptée. Il faut rester à l'échelle du principe de fonctionnement (activités débranchées ?)

Cela permet également d'aborder la notion de biais et son impact sociétal.

Exemple : création d'un modèle d'IA à apprentissage supervisé pour détecter la signalisation sur la route en vue d'une conduite autonome

- **Exemples de biais possibles dans la base d'apprentissage :**
 - Photos uniquement dans des conditions de luminosité optimales
 - Non prise en compte des situations contradictoires
- Quel impact si le véhicule ne s'arrête pas à un STOP et crée un accident ? Qui est responsable ? Le déploiement massif de la conduite autonome est-il souhaitable dans l'objectif de sauver des vies ?



Enseigner l'IA

Exemple de séquence pédagogique

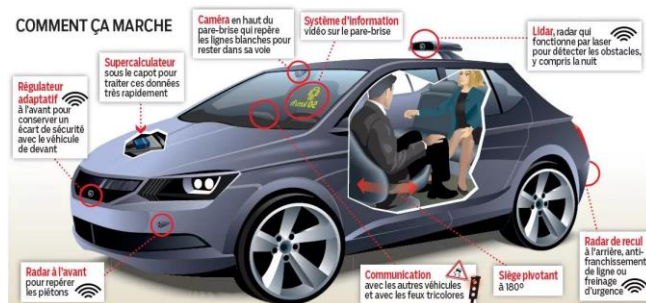
Séquence : l'intelligence artificielle : reconnaissance de panneaux de signalisation, 2 séances d'une heure, une séance consacrée à l'évaluation (autre contexte : feux tricolores)

Connaissances	Compétences visées pour la classe de 5 ^e
Définition de l'IA Exemples d'application Principe du Machine Learning Structuration d'un programme informatique	Analyser un programme simple fourni et tester s'il répond au besoin ou au problème posé Modifier un programme fourni pour répondre au besoin ou à un problème posé Réaliser et mettre au point un programme simple commandant un OST

Séance 1- Quelle approche pour une IA capable d'inventorier des panneaux de signalisation . Appropriation de la voiture autonome, transposition sur le robot MBOT.

A partir de la plateforme VITTASCIENCE (<https://fr.vittascience.com/ia/>) et d'une simple camera USB, les élèves appréhendent l'IA par apprentissage, les élèves élaborent une stratégie de fonctionnement suivant différentes interactions.

Séance 2- A l'aide du protocole d'apprentissage des panneaux simple , les élèves appréhendent le fonctionnement du robot . Puis modification du programme de fonctionnement du MBOT pour répondre aux contraintes imposées.



- Capteurs →
- Microcontrôleur →
- IHM →
- Afficheur →
- Moteur →





2. Invariants, évolutions, changements...

- Enseigner la pensée informatique
- Enseigner l'IA
- **Enseigner la réparabilité**

Enseigner la réparabilité

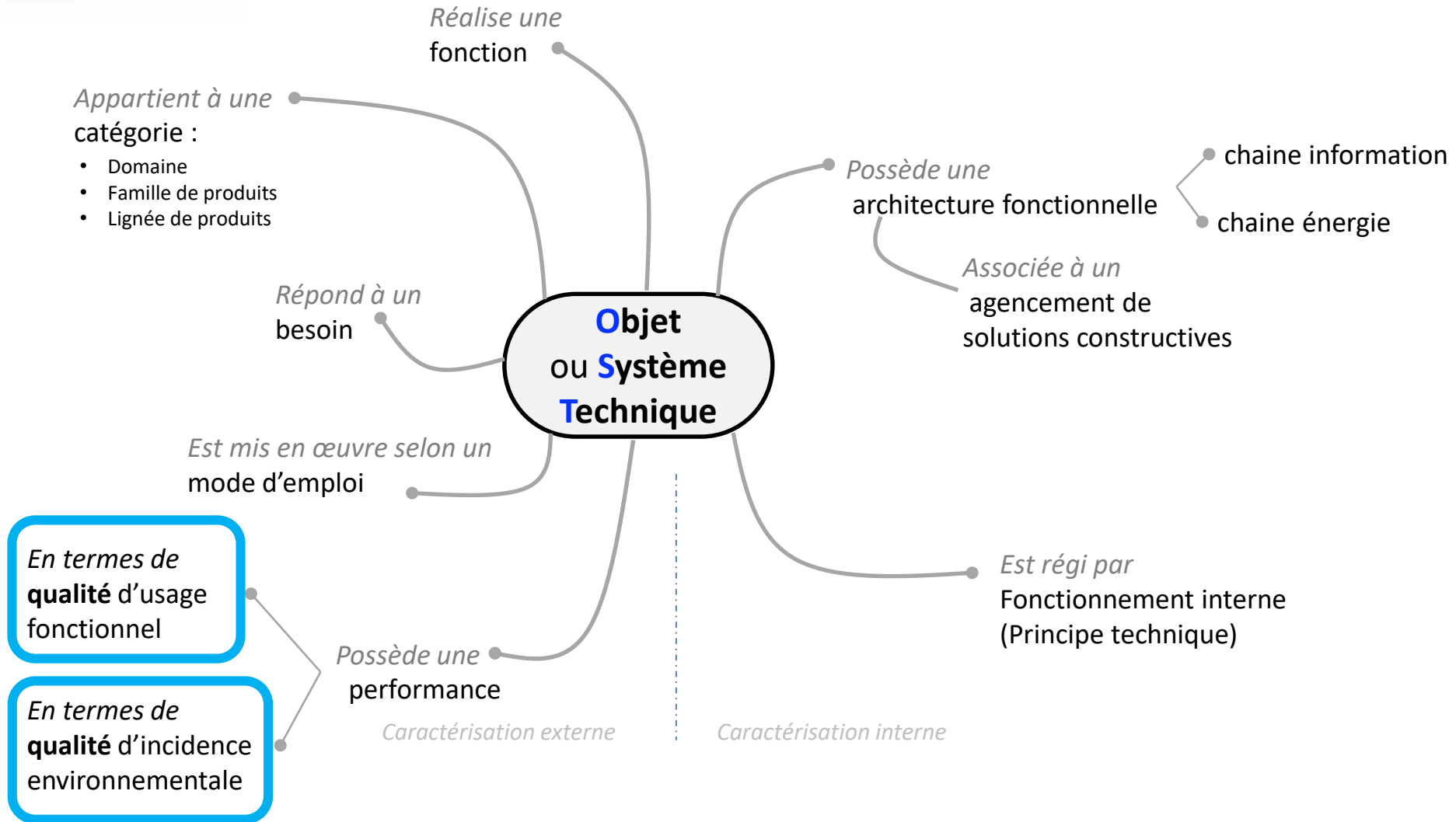
La **réparabilité** bénéficie, en France, d'un **cadre législatif** défini par :

- La « LOI n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire »
(dite « **loi AGECE** »).
- Le Code de l'éducation - Article L312-19 -25 août 2021
Les formations dispensées dans les établissements d'enseignement technologique, professionnel, agricole et les centres de formation des apprentis veillent à **favoriser la connaissance** des techniques de mise en œuvre et de maintenance des énergies renouvelables, ainsi que des **dispositifs d'efficacité énergétique, de réparation et de recyclage.**



Enseigner la réparabilité

COMPRENDRE un OST, c'est savoir que ...



Enseigner la réparabilité

Extraits du programme de technologie de cycle 4

Thème

Thème 1- Découvrir et à analyser les objets et les systèmes techniques : leurs usages et leurs interactions.

Compétence
travaillée

Caractériser et choisir un objet ou un système technique selon différents critères

Le choix d'un OST dans un contexte de développement durable

Titre du
groupe
d'activités

Repères de progressivité

5 ^e	4 ^e	3 ^e
Repérer pour un OST les matériaux, les sources et les formes d'énergie, le traitement de l'information Identifier les étapes du cycle de vie d'un OST influencées par les choix de matériaux et d'énergie	Identifier les caractéristiques à prendre en compte dans le choix d'un OST en vue de répondre à un besoin	Établir une liste d'OST possibles en vue de répondre à un besoin Choisir un OST et argumenter ce choix en prenant en compte son cycle de vie et les trois piliers du développement durable
Choisir un OST parmi plusieurs propositions en vue de répondre à un besoin	Comparer qualitativement et/ou quantitativement (incidences environnementales, bilan carbone, efficacité énergétique) plusieurs OST répondant au même besoin et arrêter un choix	Évaluer les OST selon des exigences ou des critères identifiés (caractéristiques, performances, coût, indice de réparabilité)

Activité

Connaissances
5^e,4^e,3^e

Connaissances

- Les composantes d'une notice et d'une documentation technique et leur organisation ;
- L'indice énergétique et l'indice de réparabilité ;
- Les impacts environnementaux (indicateurs : air, eau, sol et santé) ;
- Les piliers du développement durable et les différentes étapes du cycle de vie d'un OST ;
- Les critères de choix : la qualité, l'efficacité énergétique, la durabilité, la recyclabilité.

Enseigner la réparabilité

Extraits du programme de technologie de cycle 4

Thème

Thème 2- Comprendre des objets et des systèmes techniques: Structure, fonctionnement, comportement.

Compétence travaillée

Identifier un dysfonctionnement d'un objet technique et y remédier

Titre du groupe d'activités

Le dépannage et la réparation

Repères de progressivité

Activité

5 ^e	4 ^e	3 ^e
<p>Repérer visuellement une pièce défectueuse</p> <p>Réaliser une réparation en suivant un protocole fourni</p> <p>Decouvrir les procedes de realisation présents dans un atelier de fabrication collaboratif</p>	<p>Proposer un protocole permettant de vérifier l'origine d'un dysfonctionnement</p> <p>Remplacer une pièce défectueuse sans protocole fourni (la pièce de remplacement étant fournie)</p> <p>Choisir les procédés de réalisation et les mettre en œuvre</p>	<p>Formuler des hypothèses expliquant le dysfonctionnement d'un objet technique</p> <p>Proposer un protocole de dépannage puis de réparation</p> <p>Réaliser le dépannage ou la réparation d'un système défectueux</p> <p>Réaliser une pièce sur mesure pour réparer un objet technique</p>

Connaissances 5^e,4^e,3^e

Connaissances

- La fiabilité, la durabilité, l'indice de réparabilité ;
- Les règles usuelles de sécurité et de mise en œuvre des moyens de réalisation au sein d'un atelier de fabrication collaboratif ;
-

Enseigner la réparabilité

Extraits du programme de technologie de cycle 4

Thème

Thème 3- Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et réaliser :

Compétence
travaillée

Valider les solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests

La validation du comportement mécanique d'un matériau

Titre du
groupe
d'activités

Repères de progressivité

5 ^e	4 ^e	3 ^e
Utiliser une simulation fournie pour valider la tenue mécanique d'un matériau	Paramétrer une simulation fournie pour valider la tenue mécanique d'un matériau	Mettre en œuvre une simulation pour valider la tenue mécanique d'un matériau
Mettre en œuvre un protocole de test fourni pour valider la tenue mécanique d'un matériau	Proposer un protocole de test pour valider la tenue mécanique d'un matériau	Proposer un protocole de test pour valider la tenue mécanique d'un matériau

Connaissances
5^e, 4^e, 3^e

Connaissances des deux autres thèmes à remobiliser

- Les modes de sollicitation des matériaux (flexion, torsion) ;
- L'indice énergétique et l'indice de réparabilité.

Enseigner la réparabilité

Tâches associées à la notion de réparabilité

En 5ème :

T1 : Choisir un OST parmi plusieurs propositions en vue de répondre à un besoin.

T2 : Repérer visuellement une pièce défectueuse.

T2 : Réaliser une réparation en suivant un protocole fourni.

En 4ème :

T1 : Comparer qualitativement et/ou quantitativement (incidences environnementales, bilan carbone, efficacité énergétique) plusieurs OST répondant au même besoin et arrêter un choix).

T2 : Remplacer une pièce défectueuse sans protocole fourni (la pièce de remplacement étant fournie).

En 3ème :

T1 : Évaluer les OST selon des exigences ou des critères identifiés (caractéristiques, performances, coût, indice de réparabilité).

T2 : Réaliser le dépannage ou la réparation d'un système défectueux

Compétences : Valider les solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests

Enseigner la réparabilité

Connaissances associées à la notion de réparabilité

- indice de réparabilité,
- indice énergétique, efficacité énergétique
- OST et propriété d'un OST,

- besoin intégrant des préoccupations environnementales,
- développement durable, incidence environnementale.

- fiabilité,
- durabilité,
- qualité,
- recyclabilité

- réparation,
- dépannage,
- protocole

=> ÉCLAIRCIR ces notions et les liens entre ces notions par des activités !

L'INDICE DE RÉPARABILITÉ

Une **NOTE SUR 10** en cours de déploiement depuis le



Un outil visible sur **6 CATÉGORIES** de produits, en magasin et sur internet :

SMARTPHONE, ORDINATEUR PORTABLE, TONDEUSE À GAZON ÉLECTRIQUE, LAVE-VAISSELLE, ASPIRATEUR ET NETTOYEUR HAUTE-PRESSION

Une **MESURE DE LA LOI ANTI-GASPILLAGE** pour une

ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Il indique si un produit est **PLUS OU MOINS RÉPARABLE** :



Grâce à plusieurs critères, notamment :
La **DÉMONTABILITÉ** du produit
La **DISPONIBILITÉ DES CONSEILS** d'utilisation et d'entretien
La disponibilité et les prix des **PIÈCES DÉTACHÉES**

L'objectif ?

LUTTER CONTRE L'OBSCOLESCENCE (programmée ou non)

ÉVITER LE GASPILLAGE des ressources



Besoin d'aide pour réparer ?
Rendez-vous sur le site [longuevieauxobjets.gouv.fr](https://www.longuevieauxobjets.gouv.fr) pour accéder à des tutos, conseils et astuces, et à un annuaire de professionnels proches de chez vous.

L'INDICE DE DURABILITÉ

Une **NOTE SUR 10** qui sera déployée à partir de



Un outil visible sur **2 CATÉGORIES** de produits, en magasin et sur internet :

TÉLÉVISEUR ET LAVE-LINGE

Une **MESURE DE LA LOI ANTI-GASPILLAGE** pour une

ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Il indique si un produit est **PLUS OU MOINS DURABLE** :



Grâce à plusieurs critères, notamment :

La **DISPONIBILITÉ ET LES PRIX** des pièces détachées

La **DÉMONTABILITÉ** du produit

La facilité de la **MAINTENANCE** et de **L'ENTRETIEN**

La **RÉSISTANCE** aux contraintes et à l'usure

L'objectif ?

LUTTER CONTRE L'OBSCOLESCENCE (programmée ou non)

ÉVITER LE GASPILLAGE des ressources

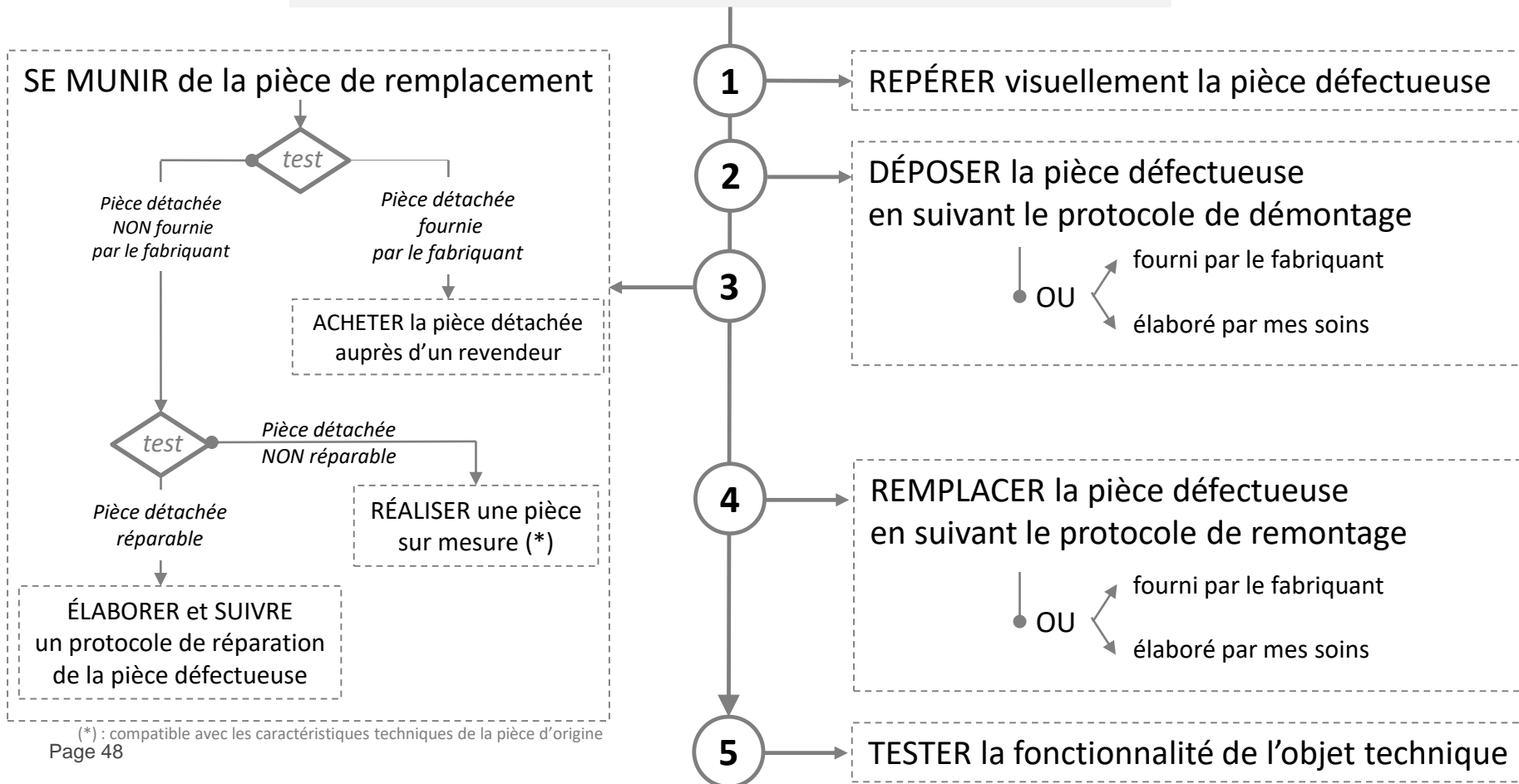


Enseigner la réparabilité

Les contenus à enseigner : *Réparabilité*

Carte de processus de la démarche de réparation

Démarche de réparation d'un objet technique



Enseigner la réparabilité

Élaborer des ressources didactiques en classe de 5e

Principe de sélection : des produits « grand public », réparables « à la maison »

Pour la compétence ...

RÉPARER un OST



Tuto vidéo proposé par le fabricant :



Kit de réparation :



Tuto vidéo proposé par le fabricant :



Kit de réparation :



Enseigner la réparabilité

Exemple de séquence pédagogique

Séquence : Dépannage et réparation , 3 séances d'une heure

Connaissances	Compétences visées pour la classe de 5 ^e
Indice de réparabilité Protocole de démontage, montage Les procédés de réalisation disponibles	Repérer visuellement une pièce défectueuse. Réaliser une réparation en suivant un protocole fourni. Découvrir les procédés de réalisation présents dans un atelier de fabrication collaboratif

Séance 1- Quelle trottinette pour quel usage ? Les élèves vont se mettre dans la peau d'un(e) vendeur(se) de trottinettes. A partir de vidéos dans lesquelles des clients expliquent ce qu'ils veulent, les élèves vont devoir identifier le besoin et conseiller la trottinette la plus appropriée.

Séance 2- Cette trottinette ne fonctionne plus. Quel est le problème ? Les élèves vont se mettre dans la peau d'un(e) réparateur(trice) de trottinettes.

Séance 3- Le dysfonctionnement est identifié, le protocole de démontage/remontage est connu, la pièce à changer est fournie ils devront réaliser une petite réparation en changeant une pièce. (Thème 2)

Remarque : les séances 2 et 3 peuvent être menées en parallèle : la moitié des îlots commencent par la séance 2, l'autre moitié par la séance 3.



3. Ce qui n'est plus à faire !

Ce qui n'est plus à faire !

- Les cours descendants !
- Utiliser des outils (programmation/DAO) sans contextualisation,
- Des cours sur les outils descripteurs (Les bêtes à cornes, diagramme fast, le cahier des charges), ... etc.
- Eviter d'utiliser les cahiers d'exercices,
- Du papier.... du papier...



4. Ce qui doit être fait !

Ce qui doit être fait !

Ce que l'on veut voir :

- Le rayonnement de la discipline par la communication (verbale, écrite, le support de cours) et l'image que l'on transmet.
- La manipulation !
- Que tout le monde prenne du plaisir à **pratiquer** la technologie !
- Plus de participations à des concours.
-

Ce qui doit être fait !

Où porter votre attention ?

- Sur l'organisation et la préparation de la séquence : l'objectif visé, le support d'étude « réel », l'organisation de la classe, la/les démarche(s) pédagogique(s) choisie(s), les activités des élèves, la synthèse, la remédiation, ...
- Le choix et l'organisation **du support de cours** (pas par thème) et le soin apporté aux documents produits, ...
- Constitution des groupes : mixité (genre), mixité (niveau), ...
- Travail collaboratif : Pourquoi ? Comment ?
- **L'évaluation contextualisée**
- Parcours avenir : L'ouverture sur les métiers et les domaines industriels divers, métiers , (aborder les formations qui sont en lien !) ...

Ce qui doit être fait !

Les stratégies à mettre en œuvre :

- La démarche pédagogique ...
- Prévoir un plan d'équipement (même pour les CTEN), CNR, ...
- L'informatique (PC, Tablette, ...)
- L'organisation de la salle
- ...

Ce qui doit être fait !

De la démarche d'investigation technologique d'objets et de systèmes Techniques

- Ce que font les ingénieurs...
- Ce que disent les programmes...
- Ce que font les enseignants...
- Ce que font les élèves...
- Ce qui est évalué...

3 dimensions éducatives majeures :

- **Apprendre des technologies** : par ex. : apprendre à programmer, *coding*, etc.
- **Apprendre sur les technologies** : cyber sécurité, pensée informatique, etc.
- **Faire de la technologie** : jouer à l'ingénieur

Rendre l'élève acteur de son apprentissage !!!

Ce qui doit être fait !

La technologie, c'est « **s'éloigner** » de l'activité scolaire classique pour passer à la **compréhension** du monde technique par **l'action**...



- Comparer →
- Opposer →
- Généraliser →
- Systématiser →
- Singulariser →
- Mettre en relation →



... à **poursuivre** par :

- des activités documentaires (vidéo, exposés, etc.),
- Des exercices/ applications de réinvestissement systématiques (manuels) et travail en dehors de la classe (Devoirs faits, maison),
- **Etc.**



5. Enseigner le programme de technologie en classe de 5e

Séquence pédagogique, thèmes et projet

Séquence Pédagogique

Thème 1

Les objets et les systèmes techniques : leurs usages et leurs interactions à découvrir et à analyser

Thème 2

Structure, fonctionnement et comportement : des objets et des systèmes techniques à comprendre



OST



Thème 3 (projets)

Création, conception, réalisation, innovation : des objets à concevoir et à réaliser.

Projet

Propositions de progression niveau 5e

Proposition 1



Autre proposition possible

« Faire pour apprendre et apprendre à faire »

Tableau récapitulatif des séquences proposées et d'aide à la mise en place de la progression pédagogique de la classe de 5e

https://eduscol.education.fr/sti/sites/eduscol.education.fr.sti/files/u158/SEQUENCES_RNR_2024-5EME_0.pdf



Niveau 5 EME		THEME	Station météorologique	Installation solaire en autoconsommation	La réparation d'un portail	La trottinette : l'assembler, la réparer la conseiller	la voiture autonome ou comment conduire sans chauffeur	Choisir des solutions techniques pour répondre à des besoins de chauffage d'éclairage et de transports.
Attendu de fin de cycle								
sous-titre	Compétence détaillée							
Les objets et les systèmes techniques : leurs usages et leurs interactions à découvrir et à analyser			Les objets et les systèmes techniques : le					
Décrire les liens entre usages et évolutions technologiques des objets et des systèmes techniques			Décrire les liens entre usages et évolution					
l'évolution des OST	Collecter, trier et analyser des données							X
	Comparer des principes techniques pour une même fonction technique.							X
Usages et impacts sociétaux du numérique	Décrire le rôle des systèmes d'information dans le partage d'information.							X
	Repérer et expliquer les choix de conception dans les domaines de l'ergonomie et de la sécurité ou en lien avec des							
Identifier des règles permettant de sécuriser un environnement numérique (bases de la cybersécurité) et des règles de								
Appréhender la responsabilité de chacun dans les dérives (cyberviolence, atteinte à la vie privée, aux données								
Décrire les interactions entre un objet ou un système technique, son environnement et les utilisateurs			Décrire les interactions entre un objet ou u					
L'OST dans son environnement	Faire la liste des interacteurs extérieurs d'un OST							X
	Repérer et expliquer les choix de conception dans les domaines de l'ergonomie et de la sécurité ou en lien avec des							X
Caractériser et choisir un objet ou un système technique selon différents critères			Caractériser et choisir un objet o					
Le choix d'un OST dans un contexte de développement durable	Repérer pour un OST les matériaux, les sources et les formes d'énergies, le traitement de l'information.							X
	Identifier les étapes du cycle de vie d'un OST influencées par les choix de matériaux et d'énergie.							
Choisir un OST parmi plusieurs propositions en vue de répondre à un besoin.						X		X
La performance des OST	Mesurer et comparer une performance d'un OST à partir d'un protocole fourni.							
Structure, fonctionnement, comportement : des objets et des systèmes techniques à comprendre			Structure, fonctionnement, comporte					
Décrire et caractériser l'organisation interne d'un objet ou d'un système technique et ses échanges avec son environnement (énergies,			Décrire et caractériser l'organisation interne d'un objet ou d					

La séquence pédagogique

La structuration d'une séquence

- **Durée de la** séquence plus longue - maxi une période (entre deux vacances).
- Un **support d'étude** « réel ».
- Contextualisation avec limitation de la situation déclenchante (pas de perte de temps inutile).
- Expression des **problématiques** (celle de séquence et les sous-problématiques de séances).
- Identification des **activités du programme** pour la mise en activité des élèves ;
- Les **connaissances sont induites ...**
- Les **3 thèmes** seront abordés dans chaque séquence.
- Le bilan de fin de séance – la trace écrite – la plus-values de la séance
- Un document qui sert de référence à la préparation à l'évaluation. L'apport de connaissance (Synthèse).

Exemple de séquence pédagogique (GTD 91)

Activités du thème 1

- S1** : Faire la liste des interacteurs extérieurs d'un OST
- S2** : Collecter, trier, analyser des données

Compétences travaillées

- S1** : Décrire les interactions entre l'OST, son environnement, ses utilisateurs
- S2** : Décrire les liens entre usages et évolution technologiques des OST



Activités du thème 2

- S3** : Identifier les principaux matériaux constitutifs d'un OST
- S4** : Découvrir les procédés de réalisation présents dans un atelier de fabrication collaboratif

Compétences travaillées

- S3** : Décrire et caractériser l'organisation interne d'un OST et ses échanges avec son environnement (énergie, données)
- S4** : Identifier un dysfonctionnement d'un OT et y remédier



Activités du thème 3

- S5 et S6** : Fabriquer une solution pour améliorer un OST
- Choisir un matériau parmi plusieurs proposés en fonction de leurs caractéristiques
- Mettre en œuvre les moyens pour réaliser une forme selon une procédure fournie
- S7** : Vérifier le comportement et les performances d'un OT en suivant un protocole fourni

Compétences travaillées

- S5 et S6** : Imaginer, concevoir et réaliser une ou des solutions en réponse à un besoin, à des exigences (de développement durable, par exemple) ou à la nécessité d'améliorations dans une démarche de créativité.

- S7** : Valider les solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests

Exemple de séquence pédagogique (GTD 91)

Document d'accompagnement

Nom du projet : imagine un bracelet de montre connectée


Niveau concerné : cinquième

Durée : 7 heures

Séances	Thèmes	Compétences travaillées	« groupe d'activités » concerné	Activités à réaliser	Connaissances abordées	Ressources à utiliser
S1 : l'analyse de la demande	Les objets et les systèmes techniques (leurs usages et leurs interactions à découvrir et à analyser)	Décrire les interactions entre un objet ou un système technique, son environnement et les utilisateurs	L'objet et système technique dans son environnement	Faire la liste des interacteurs extérieurs d'un OST	- Les interacteurs extérieurs - Les contraintes	Bande son (demande du manager)
S2 : la recherche d'inspiration		Décrire les liens entre usages et évolutions technologiques des objets et des systèmes techniques.	Evolution des objets et systèmes techniques	Collecter, trier, analyser des données	- Les contraintes sociétales - Les incidences sociétales (étude du biais et de l'effet de l'usage d'une IA)	Document d'aide pour la saisie du prompt sur chat GPT
S3 : les caractéristiques des matériaux utilisables	Structure, fonctionnement, comportement (des objets et des systèmes à comprendre)	Décrire et caractériser l'organisation interne d'un objet ou d'un système technique et ses échanges avec son environnement (énergies, données).	Matériaux et procédés	Identifier les principaux matériaux constitutifs d'un OST	Les caractéristiques et les propriétés des principaux matériaux	Des bracelets fabriqués dans différents matériaux
S4 : les moyens de production disponibles		Identifier un dysfonctionnement d'un objet technique et y remédier.	Le dépannage et la réparation	Découvrir les procédés de réalisation présents dans un atelier de fabrication collaboratif	- Les règles de sécurité - Les procédés de fabrication - Les moyens de production	- Vidéo sur les 3 moyens de production (Imprimante 3D, découpe laser, CN) - Des exemples de pièces
S5 et S6 : la conception du bracelet	Création, conception, réalisation, innovation : des objets à concevoir et à réaliser	Imaginer, concevoir et réaliser une ou des solutions en réponse à un besoin, à des exigences (de développement durable, par exemple) ou à la nécessité d'améliorations dans une démarche de créativité.	Prototypage de solutions	Fabriquer une solution pour améliorer un OST	Remobiliser les connaissances de la S4	- Connexion Internet
S7 : la validation du prototype de bracelet			Le choix de matériaux	Choisir un matériau parmi plusieurs proposés en fonction de leurs caractéristiques	Remobiliser les connaissances de la S3	- Kit microbit montre connectée - Tinkercad - Imprimante 3D
			La modélisation et la fabrication	Mettre en œuvre les moyens pour réaliser une forme selon une procédure fournie	Remobiliser les connaissances de la S4	
		Valider les solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests	La validation des performances d'un OST	Vérifier le comportement et les performances d'un objet technique en suivant un protocole fourni	Remobiliser les connaissances de la S1	Balance, réglet, gobelet/eau, cadran (carte microbit), connexion Internet



PROPOSITION DE FICHE D'INTENTION PÉDAGOGIQUE DE TECHNOLOGIE

 ACADÉMIE DE VERSAILLES <i>Liberté Égalité Fraternité</i>	<u>Date :</u>	<u>Titre</u>	<u>Durée de la séance :</u>
		<u>Thèmes :</u>	<u>Séquence :</u>
<u>Compétences du référentiel :</u> <ul style="list-style-type: none"> • • • 	<u>Ressource :</u>	<u>Supports pédagogiques :</u>	
<u>Activités :</u> <ul style="list-style-type: none"> • • • 	<u>Déroulé de séance :</u>		
<u>Connaissances associées :</u> <ul style="list-style-type: none"> • • • • • • 			
<u>Evaluations :</u> <ul style="list-style-type: none"> ▣ Diagnostique : ▣ Formative : ▣ Sommative : 			



https://eduscol.education.fr/sti/ressources_pedagogiques/sequences-pour-la-5eme-et-le-programme-2024

Intitulé	Présentation en quelques lignes	Durée
La trottinette : l'assembler, la conseiller, la réparer.	Comment transformer une simple trottinette en une trottinette électrique ? Quelle trottinette pour quel usage ? Cette trottinette ne fonctionne plus. Quel est le problème ?	3 séances
La voiture autonome ou comment conduire une voiture sans chauffeur ?	L'exploration, la programmation et le dépannage du robot MBot permettra de comprendre et simuler le fonctionnement d'une voiture partiellement autonome en étudiant différents cas inspirés de situations réelles.	4 séances
Le tri d'emballages plastiques	A partir de 3 déchets plastiques : Bouteille eau (PET) / Barquette (Polystyrène) / Bouteille de soda coloré (PET), les élèves auront à choisir un élément technique pour les différencier et devront le mettre en œuvre sur une structure Lego pour réaliser un prototype de tri optique.	3 séances
L'atelier de réparation virtuelle	La séquence "Atelier de Réparation Virtuelle" invite les élèves dans le monde de la réalité virtuelle (VR) pour explorer et résoudre des problèmes techniques..	3 séances
Le réseau informatique	La séquence va permettre aux élèves de découvrir le réseau informatique et simuler à l'aide d'un logiciel son fonctionnement.	3 séances
Limiter les émissions de CO²	Cette séquence permet de montrer que les choix de systèmes techniques concernant les transports, l'éclairage et le chauffage d'une habitation dépendent de plus en plus de critères environnementaux	3 séances



**ACADÉMIE
DE VERSAILLES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**MERCI DE VOTRE
ATTENTION**